



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 32 282 A 1**

⑤1 Int. Cl. 6:
H 05 B 41/392
H 05 B 41/40
H 05 B 41/38

②1 Aktenzeichen: 196 32 282.0
②2 Anmeldetag: 9. 8. 96
④3 Offenlegungstag: 19. 2. 98

DE 196 32 282 A 1

⑦1 Anmelder:
Holzer, Walter, Prof. Dr.h.c. Ing., 88709 Meersburg,
DE

⑦4 Vertreter:
Riebling, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 88131
Lindau

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	44 06 000 A1
GB	21 51 115 A
US	50 68 576
EP	0 46 395 B1

⑤4 Verfahren und Einrichtung zur Helligkeitssteuerung von Leuchtstofflampen

⑤7 Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Helligkeitssteuerung von Leuchtstofflampen über die Netzleitungen, durch Veränderung der Form oder/und der Amplitude der zugeführten Netzspannung.
Das Verfahren ist besonders für Kompaktlampen geeignet und arbeitet ohne Änderung an den vorhandenen Installationen für normale Glühlampen.
Es ist sowohl die stufenweise, als auch die stufenlose Helligkeitsregelung möglich.

Best Available Copy

DE 196 32 282 A 1

Da Leuchtstofflampen nicht wie Glühlampen ohne weiteres mit einer Phasenanschnittsteuerung dimmbar sind, wurden zahlreiche Vorschläge gemacht, um durch Gruppenschaltungen oder durch andere Maßnahmen die Helligkeit in Wohn- oder Geschäftsräumen reduzieren zu können.

Dies gilt besonders für Leuchtstoffkompaktlampen bei denen die Leuchtstofflampe mit Vorschaltgerät in eine normale Lampenfassung eingesetzt wird und dadurch nur die beiden Netzzuleitungen zu einer Beeinflussung der Helligkeit zur Verfügung stehen.

So wurde z. B. im Deutschen Patent DE 40 37 948 eine Anordnung beschrieben, welche auf kurze Unterbrechungen der Stromzufuhr wechselweise die Kompaktlampe auf zwei bistabile Schaltzustände umschaltet. Diese Anordnung wurde praktisch umgesetzt, aber befriedigt nicht, da sie nicht mit der Funktion eines kontinuierlich regelbaren Dimmers ausreichend vergleichbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Dimmverfahren anzugeben, welches in der Bedienung extrem einfach ist und ohne zusätzlichen Installationsaufwand an jeder Brennstelle herkömmlicher Glühlampen den Einsatz von Leuchtstofflampen ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der bei dimmbaren Lampen erforderliche Logik-Schaltkreis so ausgebildet ist, daß bei einer Veränderung der Form und/oder der Amplitude der zugeführten Netzspannung die Helligkeit der Leuchtstofflampe reduziert wird.

Da in einem solchen Fall die Leuchtstofflampe nicht abgeschaltet wird, kann man das Abnehmen der Helligkeit von der Dauer der Veränderung der zugeführten Netzspannung abhängig machen.

Eine solche Dimmung kann nicht bis zur Helligkeit 0 getrieben werden. Es wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß bei länger andauernder Veränderung der Netzspannung und der damit verbundenen abnehmenden Helligkeit, ab Erreichen eines minimalen Helligkeitswertes, die Helligkeit wieder ansteigt.

Bei Wiedererreichen der vollen Helligkeit wird ferner vorgeschlagen, daß auch bei fortdauernder Veränderung der Netzspannung die volle Helligkeit erhalten bleibt und nicht wieder eine weitere Reduzierungsphase der Helligkeit durchlaufen wird.

Diese Maßnahme ist erforderlich, um bei einem ungewollten Absinken der Netzspannung, z. B. bei Aufschalten von größeren Verbrauchern, ein dauerndes Absinken und Ansteigen der Helligkeit zu vermeiden. Mit der vorgeschlagenen Maßnahme würde ein derartiges Netzverhalten zwar einen Dimmvorgang einleiten, der aber nach kurzer Zeit wieder ausgeglichen wäre.

Die Veränderung der zugeführten Netzspannung kann erfindungsgemäß dadurch erreicht werden, daß in Reihe mit dem Netzschalter (1) ein Tastschalter (1a) mit einem normalerweise geschlossenen Ruhekontakt liegt, der ein Bauelement (7) überbrückt, welches die Form und/oder die Amplitude der zugeführten Netzspannung verändert.

Als einfachste Form eines derartigen Bauelementes (7) wird ein Widerstand (25) vorgeschlagen der nur die Amplitude der zugeführten Spannung verändert. Um den Logik-Schaltkreis (12) anzusprechen, genügt bereits ein verhältnismäßig kleiner Spannungsabfall, so daß der Leistungsverlust in der kurzen Zeit der Betätigung praktisch keine Rolle spielt. Aber der Leuchtstofflampe wird doch während der Einstellung der Helligkeit weni-

ger Leistung zugeführt, so daß die Einstellung eine geringfügige Verfälschung erleidet, wenn man keine Spannungsregelung im Gleichstromnetzteil (11) oder im Konverter (10) vorsieht.

Eine andere erfindungsgemäße Variante zur Veränderung der Form der zugeführten Spannung besteht darin, daß als Bauelement (7) ein elektronisches Schaltelement vorgesehen wird, welches den Stromfluß zumindest nach jedem zweiten Nulldurchgang der Spannung zeit- und/oder spannungsabhängig kurzzeitig sperrt. Diese Schaltung beeinflußt die Stromversorgung der Leuchtstofflampe nicht, wenn die Sperre des Stromflusses nur in dem Zeitraum erfolgt in dem kein Ladestrom für das nachgeschaltete Gleichstrom-Netzteil (11) fließt.

Auch eine weitere erfindungsgemäße Variante zur Veränderung der Form der zugeführten Spannung, nämlich als Bauelement (7) einen Impulsgenerator vorzusehen, der nur in dem Zeitraum seine Kennimpulse aussendet in dem kein Ladestrom für das nachgeschaltete Gleichstrom-Netzteil (11) fließt, hat keinen Einfluß auf die Stromversorgung der Leuchtstofflampe während der Einstellung der Helligkeit.

Um kurzzeitige Netzunterbrechungen unter 100 Millisekunden, wie sie z. B. bei Blitzschlägen auftreten können, ohne Einfluß auf die Helligkeitssteuerung zu machen, wird auch vorgeschlagen, den Logik-Schaltkreis (12) bei derartigen Netzunterbrechungen zu sperren.

Da in vielen Fällen eine kontinuierliche Regelung der Helligkeit nicht gewünscht wird, könnte ein erfindungsgemäßer Logik-Schaltkreis (12) so ausgebildet werden, daß bei kurzzeitigen Unterbrechungen der Stromzufuhr über 100 Millisekunden der Logik-Schaltkreis (12) eine stufenweise Reduzierung der Helligkeit auf vorgegebenen Helligkeitsstufen steuert.

Durch diese Kombination der beiden Merkmale, sowohl einer Veränderung der zugeführten Netzspannung als auch einer kurzzeitigen Unterbrechung der Stromzuführung stehen, z. B. in einer einzigen Kompaktlampe, wahlweise beide Möglichkeiten zur Verfügung. Eine wichtige Typenbereinigung.

Zur Ausübung des vorgehend beschriebenen Verfahrens ist nicht wie bisher ein komplizierter Dimmer erforderlich, sondern es wird lediglich in Reihe mit dem Netzschalter (1) ein Tastschalter (1a) vorgesehen, der normalerweise einen geschlossenen Ruhekontakt aufweist, der einen Widerstand (25) oder ein einfaches elektronisches Bauelement (7) überbrückt.

Dies genügt vollkommen, um den Logik-Schaltkreis (12) anzusteuern, der mit dem elektronischen Vorschaltgerät in einem gemeinsamen Gehäuse integriert werden kann und eine Kompaktlampe bzw. ein Adapter einer Kompaktlampe entsteht, wobei ein Gewinde- oder Bajonettsockel das Einsetzen in eine Lampenfassung möglich macht.

Mit einem solchen Kompaktlampengehäuse kann wahlweise die Leuchtstofflampe fest oder ansteckbar verbunden werden.

Es wird auch empfohlen den Netzschalter (1) und Tastschalter (1a) zu einer Einheit zusammenzufassen, oder auch den Netzschalter (1) direkt mit einem zusätzlichen Ruhekontakt zu versehen, der als Tastschalter (1a) ausgebildet ist.

Die nachstehenden Abbildungen Fig. 1 bis Fig. 7 dienen der besseren Verständlichkeit des Erfindungsgedankens. Sie sind in keiner Art beschränkend aufzufassen und nur als Ausführungsbeispiel zu verstehen.

Fig. 1 zeigt den Zusammenhang zwischen der Netz-

spannung und der Helligkeit der Leuchtstofflampe bei voller und reduzierter Netzspannung bei Verwendung eines Widerstandes (25) als steuerndes Bauelement.

Fig. 1a zeigt den Zusammenhang zwischen der Netzspannung und der Helligkeit der Leuchtstofflampe bei Verwendung eines elektronischen Schaltelementes (26) als stromsperrendes und damit als steuerndes Bauelement.

Fig. 2 zeigt den Zusammenhang zwischen Netzspannung und der Helligkeit der Leuchtstofflampe bei Steuerung der Helligkeit durch Abschaltimpulse.

Fig. 3 und 3a zeigen zwei Beispiele von erfindungsge-
mäßigen Schaltungen.

Fig. 3b zeigt ein Beispiel einer Schalterkombination.

Fig. 4 zeigt die Form der zugeführten Netzspannung und des Stromes bei Verwendung eines elektronischen Schaltelementes (26) als sperrendes Bauelement.

Fig. 5 zeigt die Form der zugeführten Netzspannung und des Stromes bei Verwendung einer "gate"-Schaltung als sperrendes Bauelement.

Fig. 6 zeigt die Form der zugeführten Netzspannung bei einer extrem einfachen Ausführung des elektronischen Schaltelementes (26) als sperrendes Bauelement.

Fig. 7 zeigt die Form der zugeführten Netzspannung und des Stromes bei Verwendung eines zusätzlichen Impulsgenerators als Bauelement (7).

Nachstehend eine ausführliche Beschreibung der schematischen Darstellungen:

Im Schaltbeispiel Fig. 3 ist zu sehen, daß in Reihe mit dem Netzschalter (1) ein zusätzlicher Tastschalter (1a) vorgesehen ist, dessen Ruhekontakt normalerweise geschlossen ist. Wird der Tastschalter (1a) betätigt, so entsteht am Widerstand (25) ein Spannungsabfall und die dem Gleichstrom-Netzteil (11) zugeführte Spannung wird verändert, d. h. in diesem Fall die Amplitude wird reduziert.

Über die Leitungen (15) erhält der Logik-Schaltkreis (12) diese Information und reagiert beispielsweise wie im Diagramm der Fig. 1 dargestellt. Dieses Diagramm zeigt im unteren Teil die Spannung und im oberen Teil die jeweilige Helligkeit der Leuchtstofflampe. Über die Art und Weise wie der Logik-Schaltkreis die erhaltenen Informationen in Helligkeitswerte umsetzt wird später berichtet.

Beim ersten Einschalten des Netzschalters (1) im Zeitpunkt (6) erreicht die Leuchtstofflampe (18) ihre volle Helligkeit (2). Solange durch drücken der Taste (1a) eine Schaltpause (5) vorgegeben wird, regelt der Logik-Schaltkreis (12) die Helligkeit der Leuchtstofflampe (18) nach unten. Die Helligkeit erreicht in diesem Beispiel einen mittleren Wert (3). Es fällt dabei auf, daß in den Punkten (6) zunächst eine kleine Verringerung und am Ende des Regelvorganges eine kleine Erhöhung der Helligkeit zu beobachten ist, da während dieser Zeit der Widerstand (25) die zugeführte Netzspannung verringert. In Anbetracht des geringen Aufwandes einer derartigen Einrichtung kann eine solche kaum merkbare Verfälschung zweifellos in Kauf genommen werden.

Im ersten Beispiel Fig. 1 ist auch eine zweite Schaltpause (5) dargestellt, die zu einer weiteren Reduzierung der Helligkeit führt. Da diese zweite Schaltpause (5) kürzer als die erste ist, ist auch die proportionale Reduzierung der Helligkeit geringer. Auch hier ist in den Punkten (6) wieder die Verfälschung der Helligkeitswerte während des Regelvorganges gezeigt.

Im zweiten Beispiel Fig. 1 ist gezeigt was bei einer ungewollten, z. B. vom Netz verursachten plötzlichen Spannungsreduzierung längerer Dauer passiert. Der

Logik-Schaltkreis (12) hält das Signal zunächst für einen Befehl zur Reduzierung der Helligkeit und beginnt am Punkt (6) mit einer kontinuierlichen Dimmung. Da das vermeintliche Signal fort dauert erreicht die Helligkeit den niedrigsten Wert (4), der vorgegeben ist. Erfindungsgemäß steigt bei Erreichen dieses untersten Grenzwertes die Helligkeit wieder an. Entweder bis das Signal endet oder der maximale Helligkeitswert erreicht ist. Erfindungsgemäß endet an dieser Stelle die Dimmung um zu verhindern, daß ein dauernder Wechsel der Helligkeit stattfindet. Bleibt die verringerte Netzspannung bestehen so erreicht die maximale Helligkeit nur den in Fig. 1 gezeigten verringerten Wert.

Nach einer längeren Pause (9) leuchtet die Lampe unabhängig von der vorher eingestellten Helligkeit immer wieder mit der dann möglichen maximalen Helligkeit.

Die dargestellte kurze Unterbrechung (13), z. B. unter 100 Millisekunden, wie sie manchmal bei Netzstörungen auftreten, beeinträchtigt verfahrensgemäß die Helligkeit nicht.

Die in Fig. 1a dargestellte Variante entspricht einem erfindungsgemäßen Verfahren, bei dem anstelle eines Widerstandes (25) ein elektronisches Schaltelement (26) vorgesehen ist, welches die Information zur Dimmung zu einem Zeitpunkt an den Logikschaltkreis (12) gibt, wo kein Ladestrom zu dem nachgeschalteten Gleichstrom-Netzteil (11) fließt, wie in den Fig. 4 bis 7 gezeigt.

Dazu folgende Erläuterung: Bei Gleichstrom-Netzteilen wird ein Ladekondensator (27) aus dem Wechselstromnetz über eine Gleichrichterschaltung (24) geladen und liefert den erforderlichen Strom meistens über einen Konverter (10) an die Leuchtstofflampe (18). Aus dem Netz kann aber nur dann Strom über die Gleichrichterschaltung (24) den Kondensator laden, wenn der Augenblickswert der Wechselspannung größer ist als die Gleichspannung am Ladekondensator (27).

Des trifft aber nur in einem kleinen Bereich der Halbwellen des Wechselstromes zu, wie z. B. in den Fig. 4 und 5 gezeigt. Dadurch erfolgt der Stromfluß nur in den vergleichsweise kurzen positiven und negativen Stromspitzen (28). In den Zwischenzeiten kann man nach Belieben die Netzspannung verändern oder mit Impulsen modulieren ohne die Leistungsaufnahme der Leuchtstofflampen und damit ihre Helligkeit zu beeinflussen.

Bezogen auf Fig. 1a bedeutet das, daß z. B. mit elektronischen Schaltelementen (26), welche bei jedem Nulldurchgang die Netzspannung kurz, — das heißt zeit- oder spannungsabhängig — unterbrechen, wie in Fig. 4 dargestellt, Informationen an den Logik-Schaltkreis (12) gegeben werden können ohne die Leistungsverorgung des Gleichrichter-Netzteils (11) zu beeinflussen. Mit der Dauer dieser Informationen, entsprechend dem Drücken auf den Tastschalter (1a), wählt man die gewünschte Helligkeit der Leuchtstofflampe (18). Die 3 Schaltbeispiele in Fig. 1a entsprechen den Beispielen in Fig. 1, jedoch zeigen sie nicht mehr die unerwünschten Verfälschungen der Helligkeit an den Stellen (6).

Die gleiche unverfälschte Regelung der Helligkeit erreicht man auch mit den anderen elektronischen Schaltungen (26) deren Funktion in den Fig. 5, 6 und 7 gezeigt sind.

In Fig. 5 ist die Funktion einer elektronischen Schaltung dargestellt, die als Gate bekannt ist. Sie öffnet das Stromtor nur in einem bestimmten Teil der Wechselstromhalbwellen. In Fig. 5 sind diese Stromtore mit (x) gekennzeichnet. Für den Logik-Schaltkreis ist es einfach zu unterscheiden, ob die Gate-Funktion eingeschaltet

ist oder nicht. Demgemäß erfolgt die Dauer der progressiven Dimmung.

In den Fig. 4 bis 7 sind in den Diagrammen die möglichen Stromflußzeiten als gepunktete Flächen (29) in den sinusförmigen Spannungslinien (31) eingetragen.

Eine zusätzliche Modulation mit überlagerten Impulsen (32) höherer Frequenz, wie in Fig. 7 gezeigt ist nur für besonders anspruchsvolle Lösungen zu empfehlen. In den meisten Fällen kann man sogar auf eine Veränderung beider Halbwellen verzichten. Das gilt übrigens für alle bisher genannten Beispiele.

In Fig. 1a ist der Vollständigkeit halber in den Tastpausen (5) mit den gestrichelten Feldern eine zusätzliche Modulation oder die Aussendung von Impulsen mit höheren Frequenzen gezeigt. Selbstverständlich ist auch bei einer solchen Schaltung eine Beeinflussung der Helligkeit durch kurze Unterbrechungen (13) ausgeschlossen.

Wie eine extrem einfache Schaltung funktionieren kann, zeigt Fig. 6, die nur in eine Halbwelle eingreift und die trotzdem eine ausreichende, erfindungsgemäße Veränderung der Form der Netzspannung hervorruft, um den Logik-Schaltkreis (12) zu aktivieren.

Ob man die Flächen (29) der spannungsführenden Bereiche, oder die Ein- und Abschaltflanken (30) der elektronischen Schaltelemente (26) als Information für den Logik-Schaltkreis (12) benützt ist für das erfindungsgemäße Verfahren gleichwertig. Die aufgezählten Lösungen sind auch nur als Beispiele für alle gleichartig funktionierenden Schaltungen benannt.

In der deutschen Patentanmeldung DE 196 29 207.7 ist eine stufenweise Helligkeitsregelung durch Unterbrechung der Netzspannung beschrieben. Ihre Funktion ist in Fig. 2 dargestellt. Sie unterscheidet sich grundsätzlich darin, daß bei jeder kurzen Unterbrechung (5), die über 100 Millisekunden liegt, die Leuchtstofflampe verlöscht und neu gezündet werden muß. Das erneute Starten erfolgt vorsichtshalber mit voller Leistung an der Stelle (6) um ein sicheres Zünden zu erreichen, aber anschließend wird die Helligkeit stufenweise, z. B. in zwei Stufen, (3) und (4) durch zweimaliges kurzes Unterbrechen an den Stellen (8) gedimmt. Die Helligkeitsstufen werden zyklisch angesteuert. Nach längeren Pausen (9) wird immer die volle Helligkeit eingeschaltet unabhängig davon welche Stufe vorher aktiviert war.

Diese Schaltung ist mit der vorliegenden Anmeldung nicht vergleichbar, aber ihre Kombination mit dem stufenlosen Verfahren bringt wesentliche Vorteile. Wenn man den Logik-Schaltkreis (12) derart ausbildet, daß er auf beide Signalarten, nämlich "Veränderung der Form und/oder der Amplitude der Netzspannung" und "Unterbrechung der Netzspannung" anspricht, kann eine solche Kompaktlampe mit allen beschriebenen Verfahren und Vorteilen, in ihrer Helligkeit gesteuert werden. Da für die Auslegung des Logik-Schaltkreises (12) ohnedies nur eine integrierte Schaltung in Frage kommt, bedeutet eine solche Kombination kaum einen zusätzlichen Kostenaufwand, aber sie macht die Lampe durch diesen Synergie-Effekt wesentlich vorteilhafter. Die Typenbereinigung bringt eine wesentliche Einsparung durch die universelle Verwendung einer einzigen Lampentype!

An Hand der Fig. 3 wird zum besseren Verständnis der Erfindung die gemeinsame Funktion der einzelnen Bauteile beschrieben.

Die Netzspannung gelangt vom Netz (N-N) über den Netzschalter (1) und den Tastschalter (1a) mit dem parallel liegenden Widerstand (25) oder einer elektronischen Schaltung (26) zum Gleichstrom-Netzteil (11),

welches über die Leitungen (14) das Herzstück des Vorschaltgerätes, den Konverter (10) mit Strom versorgt. Vom Netz, mit seinen nachgeschalteten Bauelementen, erhält aber auch der Logikschaltkreis (12) seine Informationen welche Helligkeitsstufe gewünscht wird.

Der Logik-Schaltkreis (12) hat die Aufgabe die Veränderungen oder Unterbrechungen, welche vom Tastschalter (1a) oder dem Netzschalter (1) verursacht werden zu erkennen und zu deuten um entsprechende Befehle über die Leitungen (22) und (23) an den Konverter (10) zu geben. Aus der Vielzahl von Möglichkeiten die Helligkeit einer Leuchtstofflampe (18) zu variieren kann man nur als Beispiel eine bewährte Ausführung eines DC/AC-Wandlers mit zwei in Gegentakt arbeitenden Feldeffekt-Transistoren (20) und (21) herausgreifen. Der Konverter (10) wandelt die vom Gleichstrom-Netzteil (11) gelieferte Gleichspannung in eine hochfrequente Wechselspannung um, welche über die Leitungen (16) den beheizten Kathoden (17) mit dem in Reihe liegenden Kondensator (19) zugeführt wird. Sobald die Kathoden (17) ausreichend erhitzt und emissionsfähig sind, zündet die Leuchtstofflampe (18).

Die Helligkeit der Leuchtstofflampe (18) hängt im wesentlichen von der zugeführten elektrischen Effektivleistung ab. Diese kann sowohl durch die Frequenz aber auch vom Tastverhältnis der Halbwellen der Transistoren (20) und (21) ab. Beide Größen können von einer integrierten Schaltung, IC (33) gesteuert werden, einem Bestandteil des Logik-Schaltkreises (12). Alle Schaltdetails gehören zum Standardwissen eines Elektrikers und bedürfen daher keiner Erläuterung. Sie können auch in jedem Lehrbuch nachgelesen werden.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht nicht nur darin, daß keinerlei Dimmer oder Sonderinstallationen erforderlich sind lediglich ein zusätzlicher Tastschalter (1a) mit einem Widerstand (25) oder einer winzigen elektronischen Schaltung (26) ist erforderlich um von herkömmlichen Glühlampen auf erfindungsgemäße dimmbare Leuchtstofflampen umzustellen.

Die Bauelemente (Widerstand (25) oder elektronische Schaltung (26)) sind so klein, daß sie erfindungsgemäß in einem normalen Doppel-Wippenschalter untergebracht werden können, der sowohl den Netzschalter (1) als auch den Tastschalter aufweist. (siehe Fig. 3b), was die Bedienung wesentlich erleichtert. Aber auch hier sind der Gestaltung oder dem Design keine Grenzen gesetzt. Genauso wäre ein Drehschalter mit gefederter Taststellung geeignet.

Patentansprüche

1. Verfahren und Einrichtung zur Helligkeitssteuerung von Leuchtstofflampen die mit einem elektronischen Vorschaltgerät verbunden sind, welches einen Logik-Schaltkreis enthält der aufgrund von Schaltimpulsen in der Stromzuleitung die Helligkeit der Leuchtstofflampen verändert, dadurch gekennzeichnet, daß der Logik-Schaltkreis bei einer Veränderung der Form und/oder der Amplitude der zugeführten Netzspannung die Helligkeit der Leuchtstofflampe reduziert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß abhängig von der Dauer der Veränderung der zugeführten Netzspannung, die Helligkeit mehr oder weniger abnimmt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei fortdauernder Veränderung der Netzspannung und abnehmender Helligkeit ab Er-

reichen eines minimalen Helligkeitswertes die Helligkeit wieder ansteigt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß beim Wiedererreichen der vollen Helligkeit diese auch bei Fortdauern der Veränderung der Netzspannung erhalten bleibt.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Reihe mit dem Netzschalter ein Tastschalter mit einem normalerweise geschlossenen Ruhekontakt liegt, der ein Bauelement überbrückt, welches die Form und/oder die Amplitude der zugeführten Netzspannung verändert.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Bauelement ein Widerstand vorgesehen ist, der die Amplitude der zugeführten Spannung verändert.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Bauelement ein elektronisches Schaltelement vorgesehen ist, welches den Stromfluß zumindest nach jedem zweiten Nulldurchgang der Spannung zeit- und/oder spannungsabhängig kurzzeitig sperrt.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Bauelement ein elektronisches Schaltelement vorhanden ist, welches die zugeführte Netzspannung zumindest bei jeder zweiten Halbwelle als "gate" im Bereich des vom nachgeordneten Gleichstrom-Netzteil benötigten Stromfluß, freigibt.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bauelement ein Impulsgenerator vorgesehen ist.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussendung von Impulsen, nur in dem Zeitraum erfolgt, in dem kein Ladestrom für ein nachgeordnetes Gleichstrom-Netzteil fließt.

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei kurzzeitigen Netzunterbrechungen unter 100 Millisekunden der Logik-Schaltkreis nicht anspricht.

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei kurzzeitigen Unterbrechungen der Stromzufuhr über 100 Millisekunden, durch den Logik-Schaltkreis eine stufenweise Reduzierung der Helligkeit auf vorgegebene Helligkeitsstufen erfolgt.

13. Einrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Reihe mit dem Netzschalter ein Tastschalter mit einem normalerweise geschlossenen Ruhekontakt liegt, der einen Vorwiderstand überbrückt.

14. Einrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das elektronische Vorschaltgerät und der Logik-Schaltkreis in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind, welches mit einem Gewinde- und Bajonettsockel ausgestattet und damit in eine Lampenfassung einsetzbar ist.

15. Einrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Gehäuse eine Leuchtstofflampe fest oder ansteckbar verbunden ist.

16. Einrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Netzschalter und der Tastschalter mit dem Bauelement zu einer Einheit zusammengefaßt sind.

17. Einrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Netzschalter einen zusätzlichen Kontakt aufweist, der als Tastschalter ausgebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Best Available Copy

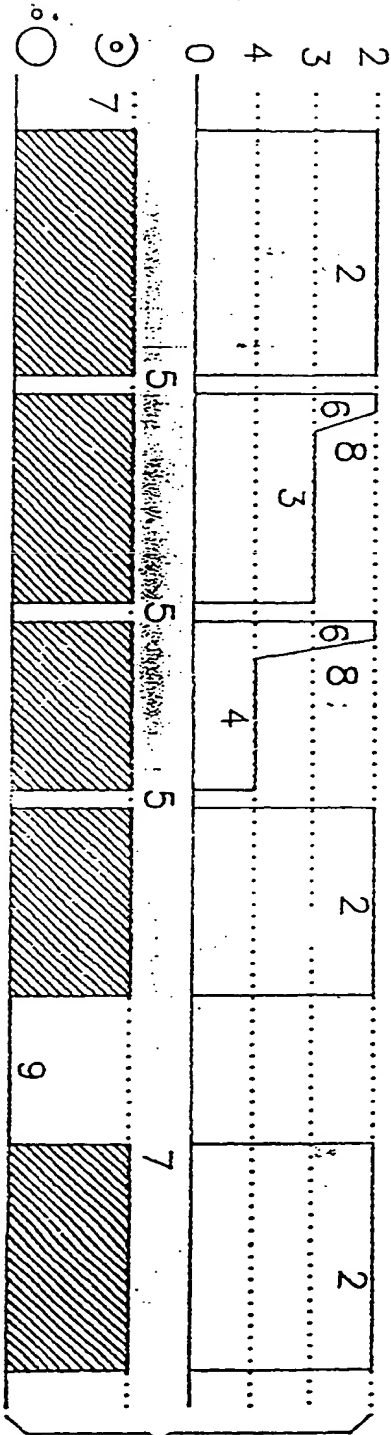


Fig. 2 pat/hz335

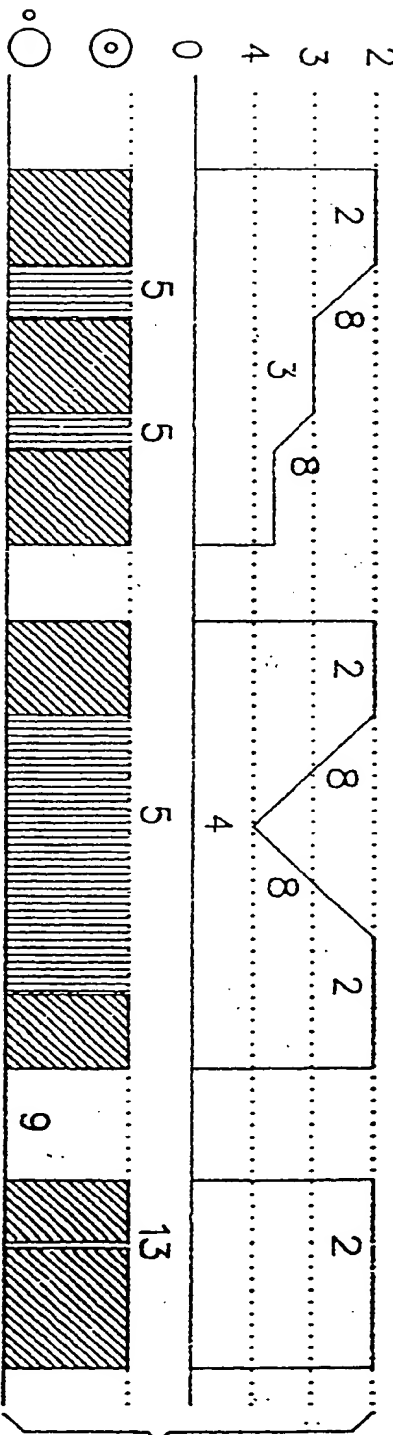


Fig. 1a

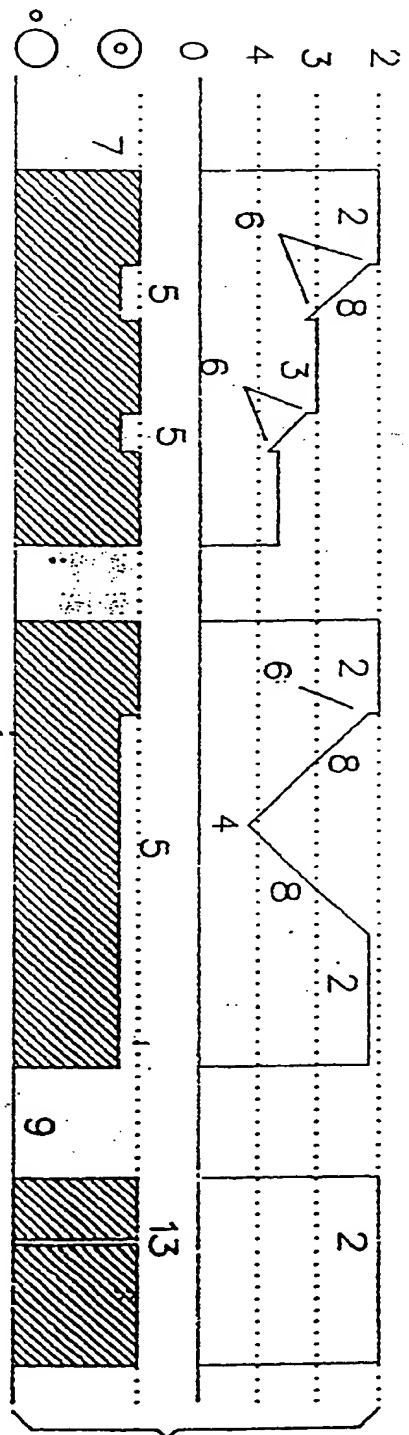


Fig. 1

